

- TEVIS, L. (1947): Summer activity of California raccoons. *J. Mamm.* 28, 323—332.
- THACKERY, R. I.; MICHELS, K. M. (1958): Externally aroused drives in the raccoon. *Anim. Behaviour* 6, 160—163.
- THORGERSEN, H. L. (1958): Studies of tactual discrimination by raccoons. *Diss. Absts.* 18, 2203—2204.
- WELKER, W. J.; SEIDENSTEIN, S. (1959): Somatic sensory representation in the cerebral cortex of the raccoon (*Procyon lotor*). *J. comp. Neurol.* 111, 469—501.
- WHITNEY, L. F.; UNDERWOOD, A. B. (1952): The raccoon. *Pract. Science Publ. Comp., Orange, Conn.*
- ZOLLMANN, P. E.; WINKELMANN, R. K. (1962): The sensory innervation of the common North American raccoon (*Procyon lotor*). *J. comp. Neurol.* 119, 149—157.

Anschrift des Verfassers: Dr. REINHARD LÖHMER, Institut für Zoologie der Tierärztlichen Hochschule Hannover, D – 3000 Hannover, Bischofsholer Damm 15

Der Einfluß des Harns brünstiger Kühe auf die Geschlechtslust von Stieren

Von H. H. SAMBRAUS und G. H. WARING

Aus der Abteilung für Andrologie und Künstliche Besamung der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik der Universität München — Leiter: Prof. Dr. W. Leidl

Eingang des Ms. 8. 10. 1973

Einleitung

Männliche Säugetiere sind fähig, brünstige von nichtbrünstigen ♀♀ zu unterscheiden. Bei mehreren Arten wurde nachgewiesen, daß die Differenzierung auf olfaktorischem Wege geschieht. Der spezifische Brunstgeruch wird auf unterschiedliche Weise ausgeschieden. Festgestellt wurde er im Vaginalschleim (KELLER 1937; GRUNDL 1956), Harn (BEACH und GILMORE 1949; LE MAGNEN 1952; CARR und CAUL 1962), Kot (DONOVAN 1967) sowie im Hautdrüsensekret (KELLEY 1937). Dem Ausscheidungsmodus entsprechen charakteristische Verhaltensweisen im Sexualbereich der einzelnen Tierarten, von denen man annimmt, daß sie der Brunsterkennung dienen. In erster Linie werden die Harn- (MCHUGH 1958; SCHLOETH 1961; SAMBRAUS 1969a) und Genitalkontrolle genannt (z. B. KERRUISH 1955; ZEEB 1958; WOHANKA 1962; ALBL 1966; SAMBRAUS 1969b; HÜNERMUND 1969), es kommen aber auch Haut- (GOERTTLER 1945; SAMBRAUS 1973a) und Kotberiechen (SAMBRAUS 1973a) bei einzelnen Spezies vor.

Das Verhalten freilebender Tiere macht es wahrscheinlich, daß bestimmte Gerüche ermittelt werden. Ein zwingender Nachweis kann mit der Beobachtung allein jedoch nicht getroffen werden. Denkbar wäre auch, daß Schwankungen der Körpertemperatur oder die Reaktion des ♀ auf die Annäherung des ♂ geprüft werden (MEISCHNER 1963).

Im Experiment gelang allerdings bei mehreren Tierarten der eindeutige Nachweis. KELLY (1937) übertrug den Vaginalschleim brünstiger Schafe auf nichtbrünstige. Diese wurden daraufhin vom Bock wie brünstige behandelt. BEACH und GILMORE (1949) füllten Harn von einer läufigen und einer nichtläufigen Hündin in 2 Gefäße und ließen ihn dann von Rüden beriechen. Diese interessierten sich stärker für den Harn des Tieres im Oestrus. Rüden berochen auch länger das Analbeutelsekret läufiger Hündinnen als das von nichtläufigen bzw. von Rüden. Wenn derartiges Sekret auf Hündinnen im Anoestrus übertragen wurde, versuchten die Rüden, sie zu begatten, was sonst nicht geschieht (DONOVAN 1967). Stiere interessierten sich für den Kot rindender Kühe, dem möglicherweise Sekret von Schweiß- und Talgdrüsen der Analgegend anhaftete, erheblich mehr als für die Faeces nichtbrünstiger weiblicher Artgenossen (DONOVAN 1967).

Die Harnkontrolle beim Rind läßt es möglich erscheinen, daß dem Harn eine Information über den Zykluszustand entnommen werden kann. Da es jedoch experimentell nie nachgewiesen wurde, sollte diese Frage an Stieren mit unterschiedlicher Vorgeschichte geprüft werden. Darüber hinaus interessierte es, ob ein Brunstgeruch der Kuh zu einer sexuellen Stimulierung des männlichen Tieres führt.

Material und Methodik

Acht institutseigene Stiere wurden bisher stets an einen fixierten Partner geführt und bekamen in jedem Fall die Möglichkeit, in eine künstliche Scheide zu ejakulieren. Eine Selektion begattungsbereiter Partner war für sie nicht erforderlich. Alle Tiere gehörten der Rasse „Deutsches Fleckvieh“ an. Sie hatten ein Alter von 1½ bis 2½ Jahren.

Drei weitere Stiere wurden in landwirtschaftlichen Betrieben gehalten und kamen in freier Herdenhaltung zum Deckeinsatz. Jeder war bereits eine volle Weidesaison im Vorjahr sowie einen Monat des laufenden Jahres bei der Kuhherde gewesen. Zwei Tiere waren Fleckviehbullen im Alter von 2½ bis 3½ Jahren. Der dritte Stier gehörte der Rasse „Deutsche Schwarzbunte“ an. Er hatte ein Alter von etwas mehr als 2 Jahren.

In einem Raum von 14×9 m wurden 2 nichtbrünstige Kühe in Sprungstände geführt, die gleichweit von der Einlaßtür entfernt standen. Jeder Kuh wurde ein Lappen von 35×30 cm vor die Anogenitalgegend unter den Schwanz gebunden. Die Lappen waren mit dem Harn einer hochbrünstigen bzw. einer nichtbrünstigen Kuh getränkt, der mit einem Katheter der Blase entnommen worden war. Nachdem jeweils 2 Stiere getestet worden waren, wurden die Lappen erneut so mit dem Harn befeuchtet, daß sie triefnaß waren.

Um die Ergebnisse nicht durch eine mögliche Seitenstetigkeit der Stiere zu verfälschen, wurden die Harnproben regelmäßig beim nächsten Versuch dem Standtier der anderen Seite aufgetragen. Die Stiere wurden vor Versuchsbeginn an beide Kühe geführt und konnten den harngetränkten Lappen jeweils etwa 30 Sek. beriechen. Unmittelbar darauf wurden sie zur Einlaßtür zurückgeführt und hier von der Führstange befreit. Sie waren jetzt lediglich an einem Seilsystem befestigt, das ungehinderte Fortbewegungen im Raum gestattete. Diese Art der Fixierung wurde bereits an anderer Stelle beschrieben (SAMBRAUS 1973). Als Nachweis für eine vollzogene Partnerwahl galt der Aufsprung. Danach, spätestens aber nach 10 Min., wurde der Versuch beendet. Die statistische Berechnung erfolgte nach MUDRA (1958).

Ergebnisse

Die institutseigenen Stiere gingen in der Regel rasch auf eine der Standkühe los, nachdem sie freigelassen worden waren. Wenn sie den Partner erreicht hatten, erfolgte an diesem nach flüchtiger Geruchskontrolle in jedem Fall der Aufsprung.

Ein Wechsel des Partners nach dem Beriechen kam bei dieser Gruppe niemals vor. Insgesamt wurde die Kuh mit dem Harn eines brünstigen etwas häufiger gewählt als die mit dem Harn eines nichtbrünstigen Tieres. Der Unterschied war jedoch nicht signifikant ($p > 0,05$; s. Tab.). Die 8 Stiere wurden aus versuchstechnischen Gründen unterschiedlich oft – 3- bis 13mal – zu den Tests herangezogen. Sie hatten keine

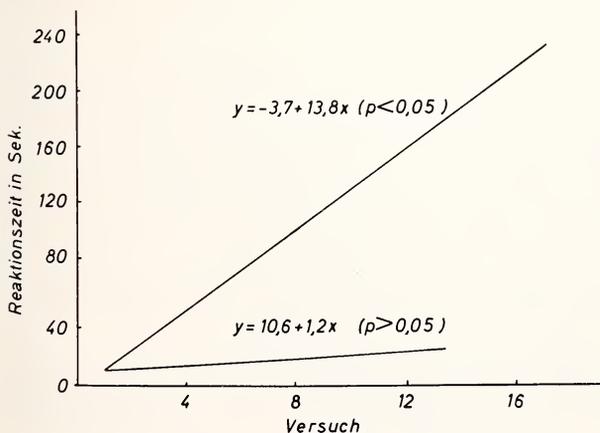
Tabelle

Ergebnisse von Wahlversuchen mit Stieren unterschiedlicher sexueller Erfahrung an Kühen mit verschiedenen Sexualdüften

Bisherige sexuelle Nutzung der Stiere	Aufsprünge auf den Partner mit Harn einer		p
	brünstigen Kuh	nichtbrünstigen Kuh	
freier Herdensprung	30	16	< 0,05
Spermagewinnung mit künstlicher Scheide	41	30	> 0,05

Ejakulationsmöglichkeit. Eine Belohnung, die zu einer positiven Konditionierung hätte führen können, wurde also nicht geboten. Dennoch wurden die Reaktionszeiten mit zunehmender Zahl der Tests nur geringfügig länger ($p > 0,05$; s. Abb.). Wenn die Kuh, die mit dem Harn eines brünstigen Rindes behaftet war, besprungen wurde, verging durchschnittlich von Versuchsbeginn bis zum Aufsprung eine Reaktionszeit von 17 Sek. Diese Spanne war nur unerheblich länger, wenn die Standkuh mit dem Harn eines nichtbrünstigen Rindes gewählt wurde (21 Sek.; $p > 0,05$).

Die 3 Stiere mit Herdenerfahrung wurden 17mal auf ihre Unterscheidungsfähigkeit geprüft. Dabei zeigten sie ein unterschiedliches Differenzierungsvermögen. Die 2 Deutschen Fleckviehtiere, die zeitweise gemeinsam, zeitweise abwechselnd in einer Herde von 35—40 Kühen gehalten wurden, besprangen das Tier mit dem Harn eines Rindes im Oestrus häufiger als den anderen Standpartner. Das Verhältnis der Aufsprünge betrug 11:6 bzw. 12:3. Der letztgenannte Stier verweigerte zweimal den Aufsprung in der gesetzten 10-Min.-Frist. Der dritte Stier besprang beide Kühe gleichoft, und zwar jede 7mal. In den übrigen 3 Tests blieb ein Aufsprung in der gesetzten Zeitspanne aus. Insgesamt besprang diese Stiergruppe die Kuh, die mit dem Harn einer brünstigen versehen war, signifikant häufiger als das andere Standtier (χ^2 -Test; $p < 0,05$). Die Reaktionszeiten wurden mit zunehmender Zahl der Tests länger (lineare Regression, $p < 0,05$). Während die Zeit vom Freilassen bis zum Aufsprung sich anfangs im Mittel nicht von der der institutseigenen Stiere unterschied, erreichte die Reaktionszeit später durchschnittliche Werte von fast 4 Min. (s. Abb.). In diese Beurteilung wurden Tests, in denen kein Aufsprung erfolgte, mit der maximalen Versuchszeit von 10 Min. miteinbezogen.



Änderung der durchschnittlichen Reaktionszeiten mit zunehmender Zahl der Versuche bei Stieren, die bisher sexuell unterschiedlich genutzt wurden. Obere Gerade: Stiere mit Erfahrung im freien Herdensprung; untere Gerade: Stiere, die ausschließlich zur künstlichen Spermagewinnung herangezogen wurden

Allen 3 Stieren fiel oftmals die Partnerwahl schwer. Sie gingen zunächst zu einer der Standkühe, berochen deren Anogenitalgegend und anschließend auch das übrige Integument. Wenn sie sich an der „pseudo-brünstigen“ Kuh befanden, wandten sie sich danach häufig dennoch der anderen Kuh zu. Sie pendelten so mehrfach zwischen beiden Partnern hin und her oder machten — in der Mitte zwischen ihnen stehend — Friktionsbewegungen mit dem erigierten Penis. Geschlechtslust war also vorhanden. Es entstand der Eindruck, als genüge ihnen die geruchliche Information nicht, um eine der Kühe als brünstig zu bestimmen.

Jeder der 3 Stiere mit Herdenerfahrung hatte im Mittel eine längere Reaktionszeit, wenn er die Standkuh besprang, der ein Lappen mit dem Harn eines brünstigen Rindes vorgehängt worden war.

Diskussion

Stiere, die zur künstlichen Spermagewinnung herangezogen werden, können den fixierten Partner in jedem Fall bespringen und ejakulieren anschließend. Es erübrigt sich für sie, zwischen Partnern verschiedener Reizqualität zu unterscheiden, so daß auch deren Geruch unbedeutend ist. Von der Wahlmöglichkeit zwischen Kühen mit dem Harn eines brünstigen und eines nichtbrünstigen Rindes wird deshalb kein Gebrauch gemacht. Damit kann die Vermutung, daß Säugern die Kenntnis vom Brunstgeruch angeboren sei (MEYER-HOLZAPFEL 1961), allerdings nicht widerlegt werden. Es ist denkbar, daß eine mögliche angeborene Kenntnis durch die Konditionierung überlagert wird.

Auf eine Konditionierung ist es gleichfalls zurückzuführen, daß die Reaktionszeiten der institutseigenen Stiere mit fortlaufender Versuchsdauer nicht zunahmen, obwohl die Stiere hier nicht ejakulieren konnten. Es kommt hinzu, daß von diesen Stieren zwischen den Versuchen regelmäßig Sperma gewonnen wurde.

Die abweichende Reaktion der Vatertiere mit Herdenerfahrung ist auf deren spezielle sexuelle Erfahrung zurückzuführen. Sie mußten jeweils die brünstigen Tiere herausuchen, um eine Begattung vollziehen zu können. Daß diese Stiere die Kuh mit dem Harn einer brünstigen bevorzugt als Aufsprungpartner wählten, darf als Nachweis dafür angesehen werden, daß sich der Harn brünstiger und nichtbrünstiger Kühe im Geruch unterscheidet. Das Ergebnis war allerdings weniger eindeutig als erwartet. Dies kann mehrere Ursachen haben. Zum einen bot die Kuh, die mit dem Harn einer brünstigen versehen war, sicher nicht alle Reize eines Tieres im Oestrus vollständig. Das Verharren hinter ihr, das Beriechen der Haut sowie das Hin- und Herpendeln zwischen beiden Standpartnern weist darauf hin, daß die Information nicht eindeutig war.

Dieser Mangel und die fehlende Möglichkeit, bei gelungenem Aufsprung die Immissio penis zu vollziehen, führten zu einer negativen Konditionierung, die in der zunehmenden Dauer der Reaktionszeiten zum Ausdruck kam. Umgekehrt kann die erzwungene Duldung im Sprungstand der nichtbrünstigen Kuh den Eindruck erweckt haben, auch dieses Tier sei in einem brunstähnlichen Zustand. Das nicht ganz eindeutige Zahlenverhältnis spiegelt also gewisse Zweifel der Versuchstiere wider, die von der Unzulänglichkeit beider Partner herrühren. Die Versuchssituation wich eben doch von den gewohnten Bedingungen ab, was für derartige Versuche folgenreicher sein kann. Eine Stimulierung der Geschlechtslust durch den Brunstgeruch, die an der Verkürzung der Reaktionszeiten erkennbar sein müßte, war bei beiden Stiergruppen nicht zu bemerken.

MACMILLAN und FIELDEN (1964) führten Untersuchungen an Stieren durch, die zur Spermagewinnung herangezogen wurden. Sie stellten fest, daß diese nach erheblich kürzerer Zeit aufsprangen, wenn sie an eine brünstige statt an eine nichtbrünstige

Kuh als Partner geführt wurden. Der Wirkungsmechanismus blieb dabei jedoch unerkannt. Die vorliegenden Ergebnisse legen es nahe, den Geruch nicht als den entscheidenden Reiz anzusehen.

Zusammenfassung

Nichtbrünstigen Kühen des Hausrindes wurde ein Lappen vor die Anogenitalgegend gebunden, der mit Harn einer brünstigen bzw. nichtbrünstigen Kuh getränkt worden war. Stiere unterschiedlicher Zuchtnutzung durften im Zweifachwahlversuch eines dieser Tiere als Aufsprungspartner wählen.

Solche Bullen, die früher stets an einem fixierten Artgenossen für die künstliche Besamung ejakulieren durften, bevorzugten keinen der Partner. Anders reagieren Stiere, die bisher im Herdensprung brünstige Kühe nur nach vorheriger Selektion decken konnten. Sie besprangen überwiegend den Standpartner, der mit Harn einer brünstigen Kuh versehen war. Daraus wird geschlossen, daß sich der Harn brünstiger und nichtbrünstiger Kühe im Geruch unterscheidet. Die Ergebnisse lassen jedoch erkennen, daß das männliche Tier von der brünstigen Kuh noch weitere spezifische Reize empfängt.

Summary

The influence of the urine of oestrus cows on the libido of bulls

Rags, soaked in the urine of either non-oestrus or oestrus cows, were tied to the ano-genital region of non-oestrus domestic cows. In a double-choice experiment bulls that had been used for various purposes in breeding were allowed to choose a mate.

Those bulls that previously had been used for artificial insemination, ejaculating while mounting a tied animal of the same species, showed no preference. However, those that were used to copulating only with oestrus cows they themselves had selected from the herd, reacted differently. They showed significant preference for the female marked with the urine of an oestrus cow.

This leads to the conclusion that the smell of the urine of in-oestrus cows differs from that of non-oestrus cows. The results show however, that the male receives other specific stimuli as well.

Literatur

- ALBL, P. (1966): Untersuchungen an Fettschwanzschafen bei natürlicher Haltungweise in Südwestafrika; ein Beitrag zur Ethologie der Gattung *Ovis*. Diss. Gießen.
- BEACH, A. F.; GILMORE, R. W. (1949): Response of Male Dogs to Urine from Females in Heat. *J. Mammology* 30, 391—392.
- CARR, W. J.; CAUL, W. F. (1962): The effect of castration in rat upon the discrimination of sex odours. *Anim. Behav.* 10, 20—27.
- DONOVAN, C. A. (1967): Some Clinical Observations on Sexual Attraction and Deterrence in Dogs and Cattle. *Vet. Med./Small Anim. Clin.* 62, 1047—1051.
- GRUNDL, G. (1956): Beobachtungen über die psychischen Brunsterscheinungen der weiblichen Rinder. Diss. Berlin.
- GOERTTLER, V. (1945): Besserung der Fortpflanzungsergebnisse in der Rinderzucht durch natürliche Paarung. *Tierärztl. Z.* 2, 19—34.
- HÜNERMUND, G. (1969): Das individuelle und soziale Verhalten von Rindern bei Kamphaltung in Südwestafrika — Eine ethologische Studie. Diss. Gießen.
- KELLEY, R. B. (1937): Studies in fertility of sheep. C.S.I.R. Australia, Bull. No. 112.
- KERRUISH, B. M. (1955): The effect of sexual stimulation prior to service on the behaviour and conception rate of bulls. *Brit. J. Anim. Behav.* 3, 125—130.
- LE MAGNEN, J. (1952): Les Phénomènes olfacto-sexuels chez le rat blanc. *Arch. Sci. Physiol.* 6, 295—331.
- MACMILLAN, K. L.; FIELDEN, E. D. (1964): The use of oestrus cows for the preparation of mature bulls prior to semen collection. *Proc. Vth Intern. Congr. Anim. Reprod. Artif. Insem.*, Trento, Bd. 4, 225—235.
- McHUGH, T. (1958): Social Behaviour of the American Buffalo (*Bison bison bison*). *Zoologica* 43, 1—40.
- MEISCHNER, W. (1963): Einige Probleme der Verhaltensforschung an Hausrindern. *Zuchthyg., Fortpflanzungsstör. u. Bes. d. Haust.* 7, 146—160.
- MEYER-HOLZAPFEL, M. (1961): Homosexualität bei Tieren. *Praxis* 50, 1266—1272.

- MUDRA, A. (1958): Statistische Methoden für landwirtschaftliche Versuche. Berlin und Hamburg: Paul Parey.
- SAMBRAUS, H. H. (1969a): Das Harnkosten des Rindes. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 76, 258—259.
- SAMBRAUS, H. H. (1969b): Die Genitalkontrolle des Rindes. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 75, 165—171.
- SAMBRUS, H. H. (1973a): Das Sexualverhalten der domestizierten einheimischen Wiederkäuer. Z. Tierpsychol., Beiheft 12.
- SAMBRAUS, H. H. (1973b): Sexuelle Reaktion von konditionierten Stieren im Wahlversuch mit unterschiedlichen Deckpartnern. Zuchthygiene (im Druck).
- SCHLOETH, R. (1961): Das Sozialleben des Camargue-Rindes. Z. Tierpsychol. 18, 574—627.
- WOHANKA, K. (1962): Beobachtungen bei der freien Paarung des Hausrindes. Zuchthyg., Fortpflanzungsstör. u. Bes. d. Haust. 6, 315—336.
- ZEEB, K. (1958): Paarungsverhalten von Primitivpferden in Freigehegen. Säugetierk. Mitt. 6, 51—59.

Anschrift der Verfasser: Priv.-Doz. Dr. Dr. HANS HINRICH SAMBRAUS, Institut für Tierzucht, D - 8000 München 22, Veterinärstraße 13; G. H. WARING, Southern Illinois University, Dept. of Animal Industries, Carbondale/USA

Zum Trinkverhalten der Giraffengazellen (Gerenuk) (*Litocranius walleri* Brooke, 1878)

VON H. HAGEN

Eingang des Ms. 2. 1. 1974

In der Literatur herrscht keine Einigkeit über das Trinkverhalten der Gerenuks. Manche Autoren meinen, Gerenuks benötigen überhaupt kein Trinkwasser (DORST und DANDELLOT 1973; SCHOMBER 1963, 1966), andere erwähnen, daß sie zumindest mehrere Tage ohne Wasser auskommen können (LEAKEY 1969; MENGES 1887). WALTHER vermutet, daß in Wassernähe wenigstens gelegentlich getrunken wird. Im Frankfurter Zoo tranken die dort gehaltenen Giraffengazellen niemals (Beobachtungszeit von 1956—1973 bei 23 Tieren; FAUST, R., pers. Mitteilung); RÜHMEKORF sah im Zoo Hannover einmal ein Männchen trinken (zit. n. SCHOMBER). Auch ILES hat gefangene Tiere beim Trinken gesehen. Während seiner langjährigen Feldstudien, die sich auch gezielt mit Gerenuks befaßten, hat LEUTHOLD (1970, 1971) niemals feststellen können, daß sie trinken. BURTON erwähnt 1972, daß keine Berichte darüber vorlägen.

Angesichts dieser offenen Frage scheint die folgende Beobachtung mitteilenswert: Am 5. April 1973 konnten zwei männliche Giraffengazellen im Buffalo-Springs-Reservat im nördlichen Kenia beim Trinken beobachtet und fotografiert werden (Abb. 1).

Auf einem geschotterten Fahrweg dieses Reservates hatten sich vom letzten Regen, der ein paar Stunden vor dieser Beobachtung niederging, Pfützen gebildet. Der Vorgang wurde aus 30 bis 40 m Entfernung durch Ferngläser der Vergrößerung 8×40 beobachtet. Zunächst trat aus dem dünnen Gebüsch am Rande des Weges ein subadulter Bock. Das Tier ging planlos, scheinbar kein bestimmtes Ziel verfolgend, auf dem Wege hin und her. Dabei stieß es zufällig auf zwei Pfützen von etwa 70 cm